

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 712 230

(21) N° d'enregistrement national :

93 13393

(51) Int Cl^e : B 30 B 9/00 , 15/34 , B 09 B 3/00 , B 29 B 17/00

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 04.11.93.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 19.05.95 Bulletin 95/20.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : VALLEE Fabienne — FR.

(72) Inventeur(s) : VALLEE Fabienne.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire :

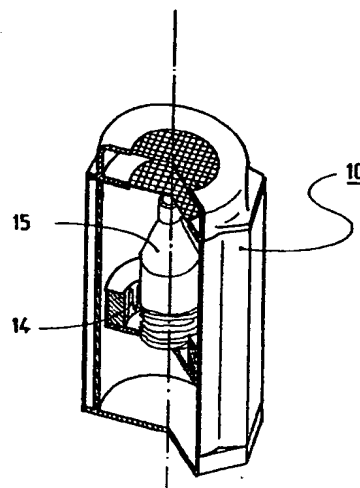
(54) Perfectionnements apportés aux compacteurs de déchets plastiques notamment réceptifs et emballages ménagers.

(57) Compacteur permettant de réduire l'encombrement
d'un contenant usagé en matériau thermo-déformable.

Le compacteur (10) permet de soumettre un contenant
(15) simultanément à une source de chaleur (14) et à un ef-
fort de compression, de manière à le déformer jusqu'à ob-
tention d'une galette occupant un volume aussi réduit que
possible.

Le facteur de réduction de volume se situe couramment
aux alentours de 10 à 15.

L'invention trouve des applications domestiques, et in-
dustrielles, pour la réduction de volume des ordures ména-
gères avant leur traitement par les services de voirie.



FR 2 712 230 - A1



La présente invention concerne les appareils de compactage des déchets provenant de la consommation domestique, avant leur traitement par les services spécialisés et elle s'applique plus spécialement, mais non
5 exclusivement, aux récipients ménagers.

Il convient, avant d'aborder les dispositions principales de l'invention, de rappeler les difficultés rencontrées à l'occasion de l'élimination de certains
10 déchets ménagers, en particulier les bouteilles et récipients de toute nature, voire leurs emballages, en matériaux thermo-déformables.

Etant donné leur volume, les récipients en matière plastique, et notamment les bouteilles, constituent une
15 part importante des déchets ménagers quotidiens. Il est de plus en plus évident que ces déchets devraient être traités de façon sélective. Si l'on désire éviter un tri ultérieur coûteux, cela implique qu'ils soient stockés chez les usagers, particuliers ou entreprises, afin qu'ils soient
20 collectés par les services de voirie.

Le problème d'organisation d'une telle collecte réside dans sa fréquence: avec les déchets non compactés, le ramassage devra être, sinon quotidien, du moins pluri-hebdomadaire, ce qui occasionne un coût élevé.

25 De même, la solution du dépôt par les particuliers de leurs déchets dans des conteneurs spécifiques conduit à une astreinte quasi-journalière, peu motivante pour l'utilisateur.

Le dispositif suivant l'invention permet d'éviter ces
30 inconvénients, puisqu'il confère aux déchets en matière plastique dont on désire se débarrasser un volume plusieurs fois inférieur (couramment 10 à 15 fois) à leur volume initial utile.

Les déchets, réduits à la taille de galettes, sont
35 aisément manipulables, et leur coût de manutention et de stockage avant traitement est réduit grosso modo dans les mêmes proportions que le volume.

L'invention concerne à cet effet un compacteur pour
40 déchets plastiques, notamment récipients ménagers

thermo-déformables tels que bouteilles pots et emballages, caractérisé en ce qu'il est constitué d'un corps de compactage à l'intérieur duquel sont introduits les objets à compacter, ce corps coopérant d'une part avec un module
5 de chauffe de préférence coaxial à l'objet à compacter, et d'autre part avec au moins un module de compactage agissant conjointement, ces modules étant organisés de manière à conjuguer efficacement les effets d'un chauffage dirigé des objets, et d'un effort de compression appliqué à ceux-ci,
10 dans le but de les transformer en galettes.

Suivant un mode de réalisation préféré, le module de chauffe est associé à un mécanisme de déplacement axial dans le corps de compactage, ce mouvement étant piloté par
15 l'effondrement de l'objet en cours de compactage.

Grâce à ces dispositions principales, on réduit de façon simple, rapide, et économique le volume des objets, qui, ainsi compactés, peuvent constituer le remplissage de
20 sacs aptes à s'appliquer au tri sélectif des déchets et à leur enlèvement pour destruction ou recyclage.

D'autres caractéristiques apparaîtront encore à la lecture de la description détaillée qui suit d'un mode de réalisation de l'invention, donné ici à titre d'exemple, et
25 représenté sur les dessins joints dans lesquels les figures 1 à 4 sont des vues en perspective illustrant le mode d'utilisation du compacteur.

Les figures 5 à 8 sont des vues schématiques en coupe montrant le principe de compactage.

30 La figure 9 est une vue montrant un premier mode d'exécution du compacteur.

La figure 10 est une vue montrant un second mode d'exécution du compacteur.

35 La figure 11 est une vue en perspective partielle montrant un mode d'exécution du module de chauffe.

La figure 12 est une vue en coupe partielle dudit module.

Suivant l'invention ainsi qu'il est représenté aux
40 figures 5 à 8, on décrira tout d'abord le principe de

fonctionnement du compacteur avant d'expliquer sa mise en oeuvre en référence aux figures 1 à 4.

Le compacteur est désigné par la référence générale (10).

5 Le compacteur se compose d'un corps statique (11) qui d'une part sert de structure et d'enveloppe au module de compactage composé principalement de deux presseurs (12) et (13), éventuellement associés à un mécanisme décrit plus
10 loin, et d'autre part contient le module de chauffe (14).

Le principe mis en oeuvre est illustré par le schéma de la figure 5, qui montre le travail concomitant des 2
15 modules principaux, à savoir:

- le module de chauffe (14), dont l'objet est d'émettre, dans une zone préférentielle (1) de l'espace incluant partiellement ou totalement l'objet à compacter
20 (15), un rayonnement électro-magnétique symbolisé par les surfaces (2) d'égale intensité; ce rayonnement peut être composite, mais une partie au moins de son spectre est située nécessairement dans l'infra-rouge;

25 - et le module de compactage, associant le corps (11) et les presseurs (12) et (13), dont l'objet est de soumettre l'objet (15) à un ensemble d'efforts symbolisés par les flèches (3a) et (3b), efforts qui visent à diminuer le volume intérieur de l'objet au fur et à mesure que la
30 température de son matériau constitutif s'élève et le rend déformable. Les efforts sont le plus couramment des efforts de compression.

Le principe de fonctionnement, illustré par les
35 figures 5 à 8, est décrit ci-après.

La partie de l'objet (15) qui est soumise à l'action du module de chauffe (14) adopte, au fur et à mesure que sa température s'élève, un état caractéristique appelé "état
40 de plasticité" en Résistance des Matériaux.

Cet état se définit par une déformation qui, loin d'être proportionnelle à l'effort appliqué, ce qui caractériserait l'état d'élasticité, devient de plus en plus grande relativement à cet effort, phénomène qui est
5 connu sous le nom d'état de plasticité. A un certain stade P de l'état de plasticité, la déformation augmente en l'absence d'augmentation de l'effort. Au-delà, la déformation augmente même lorsque l'effort vient à diminuer.

C'est ce stade de plasticité P qu'il convient
10 d'atteindre et éventuellement de dépasser grâce au module de chauffe (14).

Il n'est pas nécessaire d'atteindre l'état pâteux du matériau, caractéristique de la fusion des matières plastiques, car cela nécessite beaucoup trop d'énergie de
15 chauffage, et peut engendrer des effets non désirés: dégagement de gaz nocifs, inflammation, encrassement du compacteur par des coulures de matériau,...

Simultanément, un effort de compression est appliqué à
20 la coque que constitue la plupart du temps l'objet (15), le mot "coque" étant pris ici aussi au sens que lui confère la Résistance des Matériaux: enveloppe mince, c'est-à-dire dont l'épaisseur est faible comparativement aux deux autres dimensions.

25 A température ordinaire, le matériau constitutif de l'objet (15) est dans l'état d'élasticité, et l'effort de compression ne le déforme pas de manière visible.

Il faudrait un effort de compression important pour atteindre l'instabilité appelée "flambage" ou "flambement"
30 en Résistance des Matériaux, et caractérisée par un passage brutal de faibles déformations à des déformations importantes, pouvant amener l'effondrement de la coque.

Cet effort est dénommé "effort critique de flambement".

35 Par contre, lorsque le matériau est dans l'état de plasticité, l'effort critique de flambement est considérablement diminué, du fait que les déformations croissent plus vite que l'effort et peuvent même augmenter à effort constant ou légèrement décroissant.

40 Il en résulte que l'effet recherché, à savoir

- 5 -

l'effondrement de la coque par flambement, se produira pour des efforts de compression modestes.

Une originalité majeure de l'invention tient à ce que
5 c'est le processus de flambement qui dirige lui-même sa propre évolution, créant ainsi une auto-régulation. En effet, lorsque le flambement de la partie de l'objet (15) englobée dans la zone (1) soumise à l'action du module de chauffe (14) a fait s'effondrer cette partie sur elle-même,
10 c'est une partie relativement froide qui se présente à l'action du module de chauffe, permettant au processus de recommencer.

La figure 6 illustre bien ce phénomène:
15 alors que la section (4) de l'objet (15) est déjà complètement effondrée, une section (5) plus froide se présente au droit du module de chauffe (14), et commence sa transformation vers l'état de plasticité.

La figure 7 montre un stade plus avancé du processus,
20 avec une zone effondrée (6) plus importante.

Le principal avantage est que, puisque le processus est ainsi auto-régulé, le fonctionnement du compacteur est largement indépendant de la forme et de la nature du
25 matériau de l'objet (15) à compacter.

En effet, la matière plastique de l'objet n'est chauffée qu'à la température qui est juste requise pour l'accès du matériau à l'état de plasticité; dès que cet état est atteint, la déformation de l'objet déplace la zone
30 de chauffe vers une partie encore trop rigide, pour la plastifier à son tour.

Un fait illustre le phénomène d'auto-régulation: la présence sur l'objet d'une étiquette papier, qui fait écran au chauffage, n'est pas un inconvénient, car le matériau
35 atteint toujours l'état de plasticité requis avant que l'étiquette ne se consume. La vitesse d'effondrement se trouve simplement diminuée, mais le processus n'est en rien altéré.

40 Un autre avantage est que l'instabilité qui amène

- 6 -

l'effondrement de la coque de l'objet ne peut pas se produire de manière chaotique.

En effet, le processus, qui est décrit de manière discontinue par les figures 5 à 8 est en réalité continu, et la vitesse d'effondrement d'une coque cylindrique est pratiquement constante.

Le résultat est une galette "en accordéon" dont le nombre de plis dépend des dimensions et de la température de la zone chauffée et de l'intensité de l'effort de compression.

La figure 8 montre cet état final, avec la galette (7) ainsi obtenue.

Le schéma de la figure 5, de même que ceux des figures 6 à 8, ne préjugent pas de la manière dont la zone effondrée se soustrait, totalement ou partiellement, au rayonnement du module de chauffe, pour laisser la place à une zone plus froide. Il est acquis que c'est l'effondrement de la coque qui permet la réalisation matérielle de ce déplacement d'ordre géométrique, mais il existe au moins 2 moyens d'y parvenir.

Dans l'exemple de la figure 9, on a décrit un premier moyen, lequel consiste à forcer, par l'effort de compression, la coque à s'enfoncer, au fur et à mesure de la progression de l'état de plasticité, dans l'espace intérieur du module de chauffe, espace qui finira par englober la totalité de la coque complètement effondrée.

Dans l'exemple de la figure 10, on a décrit un second moyen, lequel consiste à rendre le module de chauffe solidaire de la partie mobile du dispositif de compactage.

Ainsi, le module de chauffe étant mobile, il devient possible de contrôler, par les réglages géométriques initiaux, les zones soumises à son action, particulièrement en début et en fin de processus, pour d'une part augmenter l'efficacité du compactage, et d'autre part économiser de l'énergie de chauffage.

40

Dans la figure 8, les presseurs (12) et (13) du module de compactage ont tous deux bougé, ce qui constitue un troisième moyen, bien que peu économique, de parvenir au résultat.

5

Remarque 1: toutes les figures représentant un l'objet le montrent sous la forme d'une bouteille en matière plastique, par pure commodité, mais cela n'a pas un caractère d'obligation.

10

Remarque 2: les dispositifs annexes, qu'ils soient électriques: alimentation électrique, contacts de sécurité, contacts de mise en marche ou d'arrêt, thermostats...., ou mécaniques: percement de objets clos, refroidissement, éjection automatique,..., ne sont pas représentés, car connus par ailleurs.

La figure 9 montre un mode de réalisation de l'invention procédant du premier moyen défini ci-avant.

Après que l'utilisateur ait introduit l'objet (15) dans le compacteur, il saisit le presseur (12) qui fait ici office de piston par le moyen de préhension (21), et le pose sur l'objet.

Il déclenche alors le passage du courant dans les éléments chauffants (22) du module de chauffe fixe situé à la partie inférieure du compacteur.

Le poids du presseur (12), éventuellement aidé par un effort vertical de l'utilisateur, et la réaction du presseur fixe (13), réalisent la compression conjuguée avec le chauffage.

Le module de chauffe est enclos dans le corps (11) entre le flasque (23) et le presseur (13), ce dernier étant l'un des éléments constitutifs du fond du compacteur. Au droit du module de chauffe, le corps (11) du compacteur est tapissé intérieurement d'une couche isolante (24) qui est utilisée également pour la partie inférieure (25) du fond du compacteur. Le matériau constitutif de la couche isolante est naturel ou synthétique, et peut être par exemple du verre, de la céramique, ou un polymère adéquat, travaillé en laine, en mousse, en feutre, ou de toute autre

façon, tout ceci de manière non limitative.

Cette couche isolante (24) peut être avantageusement revêtue d'une couche réfléchissante (26) destinée à canaliser le rayonnement infra-rouge préférentiellement vers la zone occupée par l'objet à compacter.

Le rayonnement infra-rouge est dispensé par les éléments individuels (22) disposés circulairement, et maintenus entre le flasque (23) et le presseur fixe (13) par l'intermédiaire de supports (27) en matériau réfractaire et isolant, par exemple de la porcelaine.

Ces éléments chauffants (22) sont des sources quelconques de rayonnement infra-rouge: résistances électriques, tubes à quartz, réglettes d'éclairage, ceci de manière non limitative.

Des arceaux esquissés en (28) permettent d'éviter un contact direct entre l'objet (15) et les éléments chauffants (22).

Des événements (40) permettent l'évacuation des gaz chauds, et le refroidissement du compacteur.

La figure 10 montre un autre mode de réalisation de l'invention décrit ci-après, et procédant du second moyen défini ci-avant.

Après que l'utilisateur ait introduit l'objet à compacter (15) dans le compacteur, (comme l'indiquent les figures 1 et 2), et rabattu le couvercle (16), (voir la figure 3), les index (31) solidaires dudit couvercle viennent appuyer sur les ressorts (32) qui empêchaient les roues (33) de dévier. Dès lors, les masses (34) sont libérées et peuvent entraîner par l'intermédiaire des câbles (35) le plateau (36) vers le haut. Ce plateau, une fois les ressorts (37) comprimés, pousse sur l'objet (15) par l'intermédiaire du presseur (13).

Le presseur (12) agit ici par l'intermédiaire de la grille (41) dont il est solidaire.

La fermeture du couvercle (16) déclenche le passage du courant électrique dans le module de chauffe (14). Un dispositif non représenté, sensible à la température, condamne l'ouverture du couvercle (16) dès que le chauffage

- 9 -

est commencé, ce qui se détecte par le franchissement d'un seuil S1 de la température au sommet du compacteur. Ce même dispositif, ou un autre similaire, interrompt le chauffage dès que la température au sommet du compacteur atteint une
5 autre valeur pré-déterminée S2, indiquant ainsi, soit que l'opération s'est normalement terminée, soit que la température est devenue excessive en cours de processus. Il faut alors attendre que la température redescende au seuil S1 pour pouvoir ouvrir à nouveau le couvercle.

10

Le plateau (36) entraîne également vers le haut le module de chauffe (14), qui se guide sur les barres (28), disposées circulairement, qui servent également à éviter tout contact entre le module de chauffe et l'objet à
15 compacter.

Durant le processus, une circulation d'air s'établit de bas en haut, depuis les ouïes (40) à travers le corps de compactage (11), jusqu'aux grilles (41) et (42).

Au prix d'un encombrement plus important, et si la
20 puissance du module de chauffe l'exige, il est toujours possible de tapisser l'intérieur du corps de compactage (11), sur toute sa hauteur, d'une couche isolante et éventuellement d'une couche réfléchissante, non représentées sur la figure 10, mais disposées comme
25 l'indique la figure 9 relative au mode de réalisation décrit précédemment.

A l'ouverture du couvercle, les ressorts (37) poussent la galette hors de l'appareil en se détendant, ce qui
30 constitue un moyen simple d'éjection, et qui est illustré par la figure 4.

La description de la figure 10 correspond à la réalisation d'un compacteur destiné à fonctionner en
35 position verticale. Il va de soi qu'un tel compacteur est réalisable pour un fonctionnement en toutes positions, sans faire appel à la gravité, dès lors que l'on remplace l'action de celle-ci sur les contrepoids (34) par l'action d'une autre énergie potentielle, provenant par exemple de
40 ressorts, de gaz comprimés, ou tout autre moyen.

- 10 -

Les figures 11 et 12 montrent l'un des modes de réalisation du module de chauffe (14), constitué d'un anneau (17) en matériau réfractaire et isolant, comme par exemple de la terre cuite, de la porcelaine, de la
5 céramique,..., sur lequel se fixe l'élément chauffant (22) proprement dit. Dans la réalisation décrite par les figures 11 et 12, l'élément chauffant (22) est constitué d'un fil métallique électriquement résistant, tendu entre les plots (27) portés par l'anneau (17) ou lui étant intégrés par
10 construction. Ne sont pas représentées les bornes d'alimentation électrique et les bagues de coulissement du module le long des colonnes de guidage.

Sur son pourtour intérieur, l'anneau (17) sera avantageusement pourvu d'une couche réfléchissante (26),
15 destinée à diriger préférentiellement le rayonnement infra-rouge émis par l'élément chauffant (22) vers l'intérieur de l'anneau (17), et à éviter un échauffement exagéré du corps de compactage (11).

REVENDEICATIONS

1°/ Compacteur pour déchets plastiques, notamment récipients ménagers thermo-déformables tels que bouteilles pots et emballages, caractérisé en ce qu'il est constitué d'un corps de compactage (11) à l'intérieur duquel sont
5 introduits les objets à compacter (15), ce corps coopérant d'une part avec un module de chauffe (14) de préférence coaxial à l'objet à compacter, et d'autre part avec un module de compactage équipé de presseurs (12) et (13), ces
10 deux modules agissant conjointement, et organisés de manière à conjuguer les effets d'un chauffage dirigé des objets à compacter, et d'un effort de compression appliqué à ceux-ci, dans le but de les transformer en galettes.

2°/ Compacteur pour déchets plastiques selon la
15 revendication 1, caractérisé en ce que le corps de compactage (11) est équipé d'un module de chauffe (14) stationnaire de préférence au voisinage de la partie de fond dudit corps.

3°/ Compacteur pour déchets plastiques selon la
20 revendication 1, caractérisé en ce que le module de chauffe (14) est associé à un mécanisme de déplacement axial dans le corps de compactage (11), ce mouvement étant piloté par le phénomène physique d'effondrement de l'objet en cours de
25 compactage.

4°/ Compacteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le module de compactage est constitué, outre le corps de compactage
30 (11), d'un presseur mobile (12) faisant office de piston, agissant par son inertie et éventuellement par la force de l'utilisateur, et appliquant un effort de compression à l'objet à compacter (15) qui est retenu par le presseur statique (13).

5°/ Compacteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le module de compactage est constitué, outre le corps de compactage
35 (11), d'un couple de presseurs (12) et (13), l'un statique, 40 l'autre mobile axialement, le presseur mobile étant mu par

- 12 -

un mécanisme utilisant une énergie potentielle provenant de la simple gravité, de ressorts, de gaz comprimés, ou toute autre source, dans le but de provoquer et d'accompagner l'effondrement de l'objet à compacter (15), cette énergie potentielle étant emmagasinée lors de l'introduction de l'objet à compacter dans l'appareil, et n'étant libérée qu'à volonté, par exemple par la fermeture d'un couvercle (16).

10 6°/ Compacteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le module de chauffe (14) comporte des éléments chauffants (22) individuels disposés en couronne de préférence coaxialement au corps de compactage (11), ces éléments chauffants
15 pouvant être des sources quelconques de rayonnement infra-rouge, telles que par exemple résistances électriques, tubes à quartz, tubes ou ampoules d'éclairage.

20 7°/ Compacteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le module de chauffe (14) est équipé d'au moins un élément chauffant (22) constitué d'un conducteur de section pleine ou tubulaire, section de forme circulaire, quadrangulaire ou autre, électriquement résistant pour s'échauffer au passage
25 d'un courant, porté par un anneau réfractaire (17), et disposé géométriquement de façon à rayonner dans une zone préférentielle déterminée de l'espace, par exemple en festons ou en hélice.

30 8°/ Compacteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que le ou les éléments de chauffe (22) sont protégés du contact direct avec l'objet à compacter (15) par une barrière (28) constituée d'arceaux, de colonnes, d'une grille, ou de tout
35 autre dispositif globalement perméable au rayonnement infra-rouge.

- 13 -

9°/ Compacteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le corps de compactage (11), et/ou son couvercle (16) s'il en existe un, sont équipés d'ouïes (40) de circulation d'air, 5 éventuellement complétées par des événements tels que (41) en partie supérieure du corps de compactage, et/ou (42) en partie supérieure du couvercle.

시시

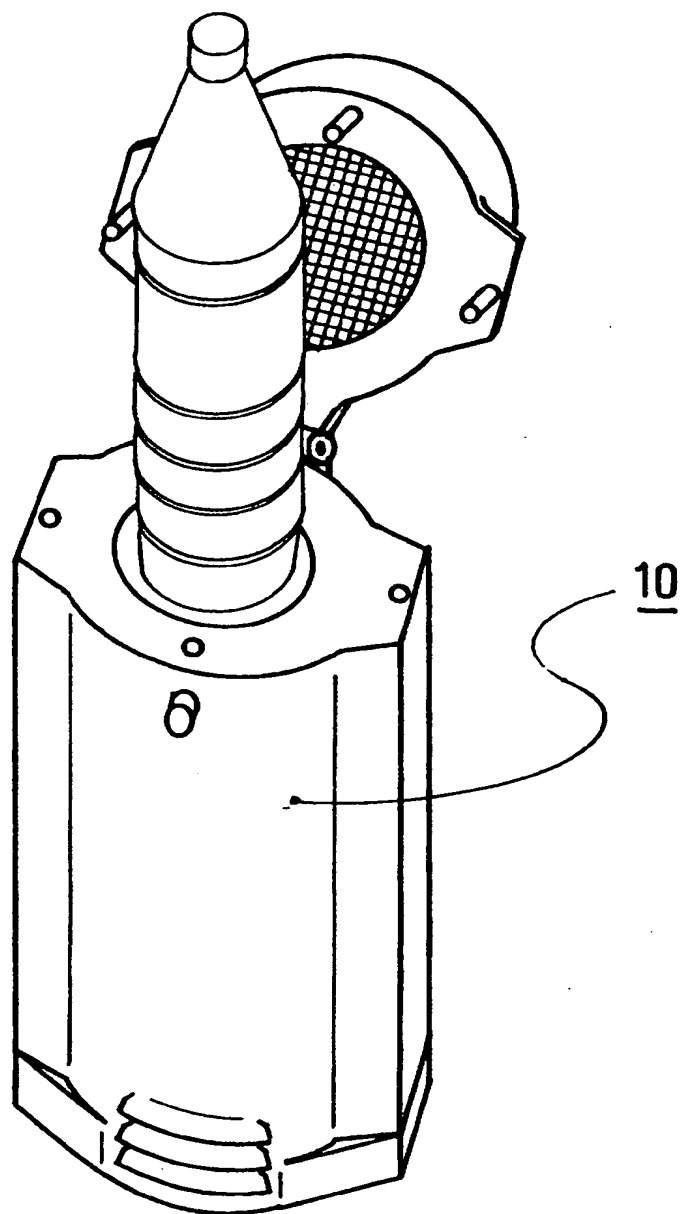


Fig : 1

2111

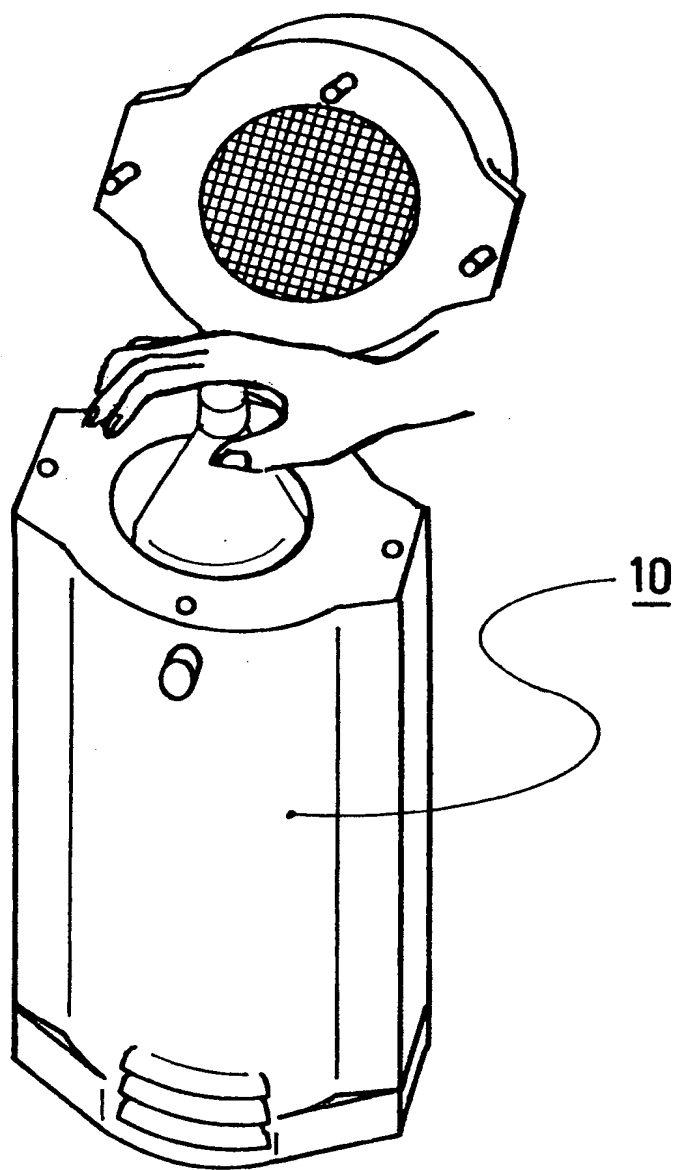


Fig : 2

3141

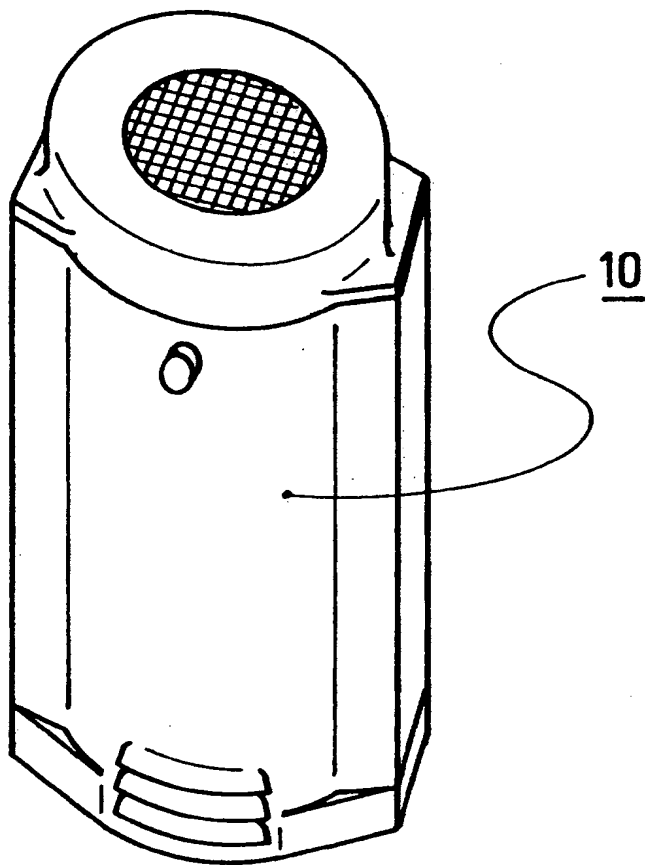


Fig : 3

4141

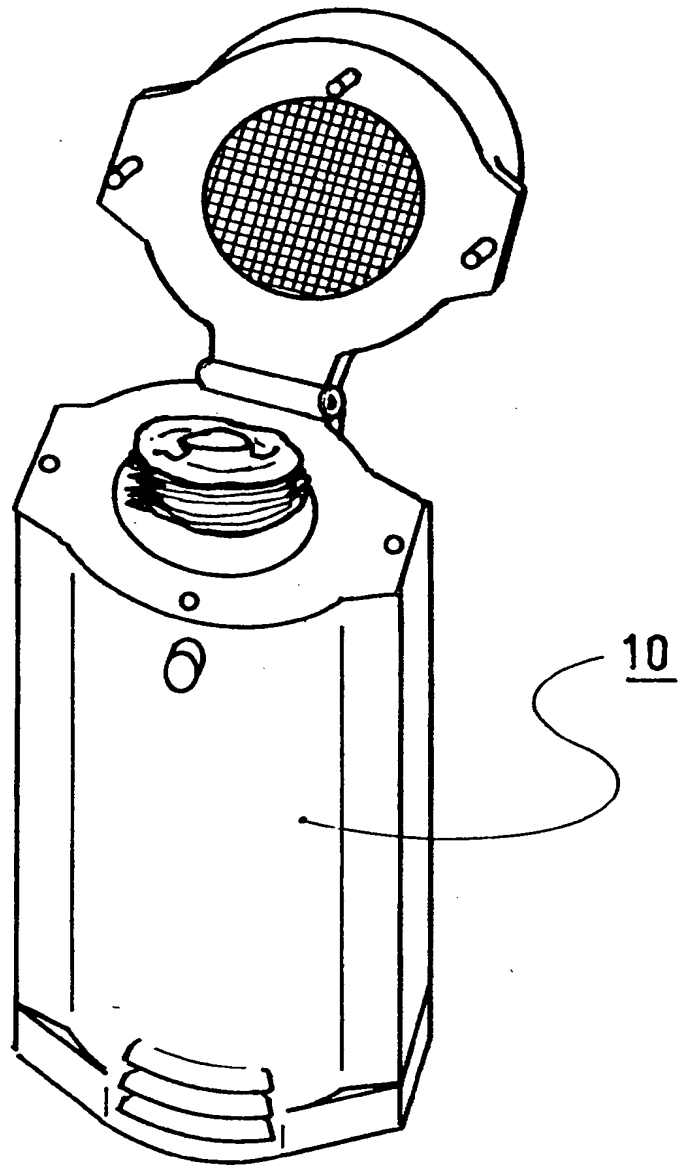


Fig: 4

5LH

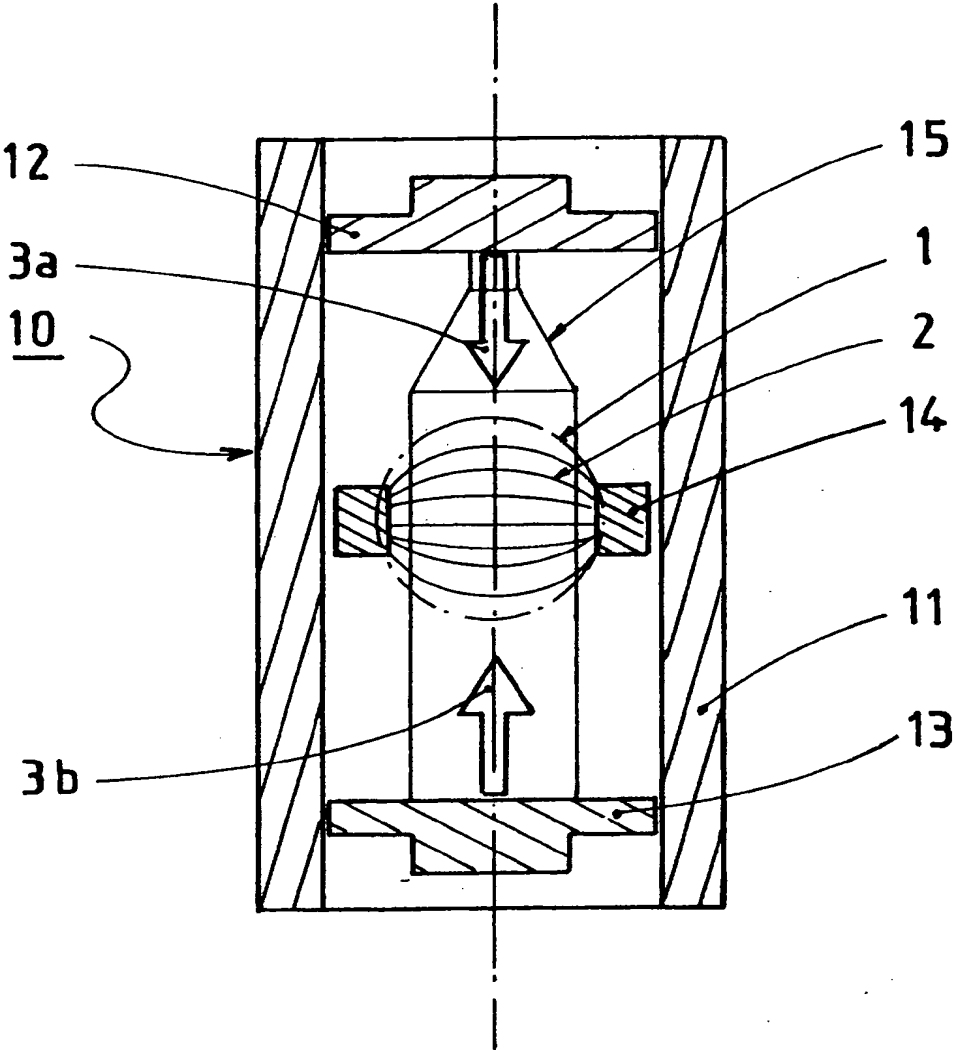


Fig: 5

6144

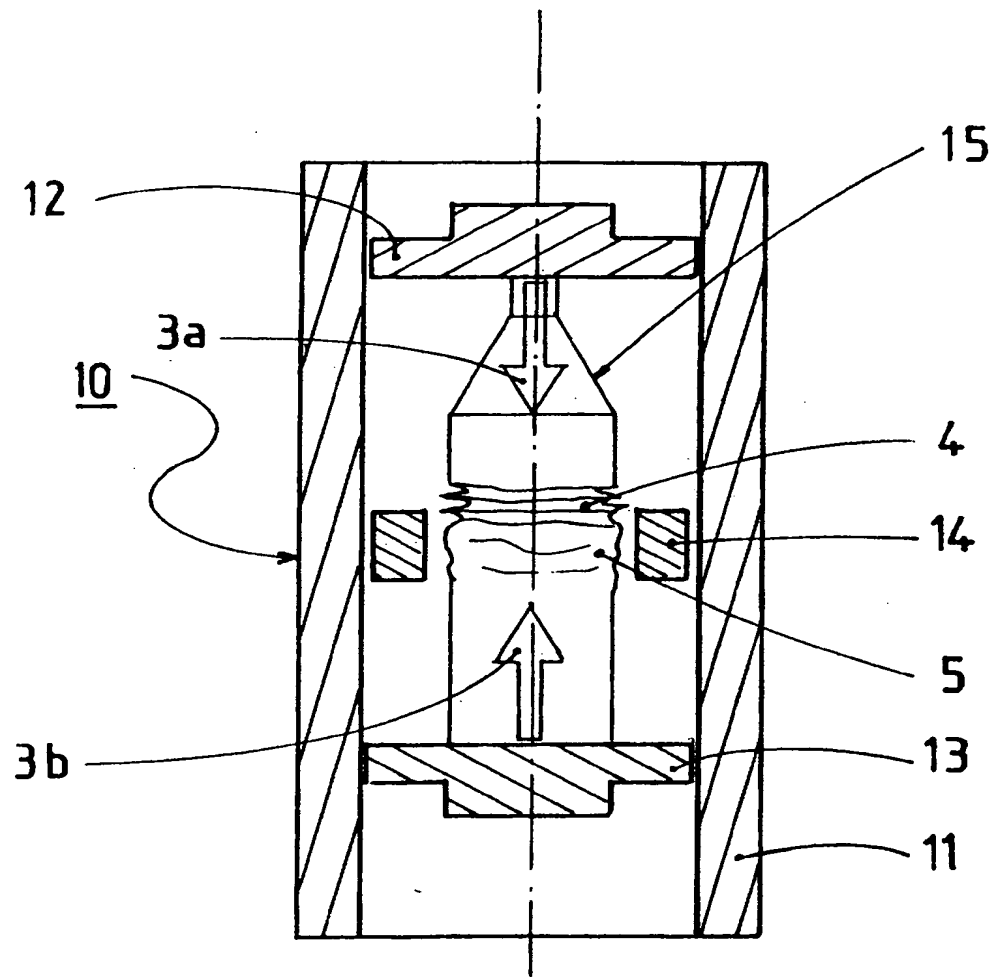


Fig: 6

7111

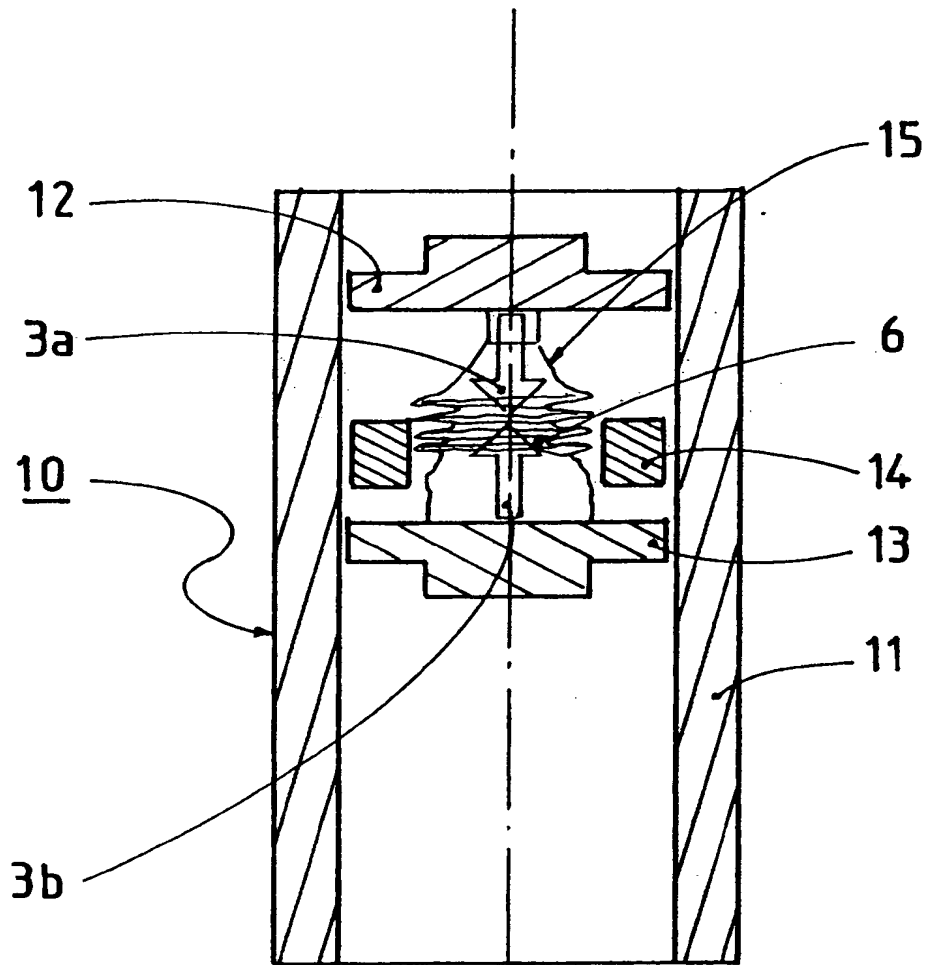


Fig: 7

6141

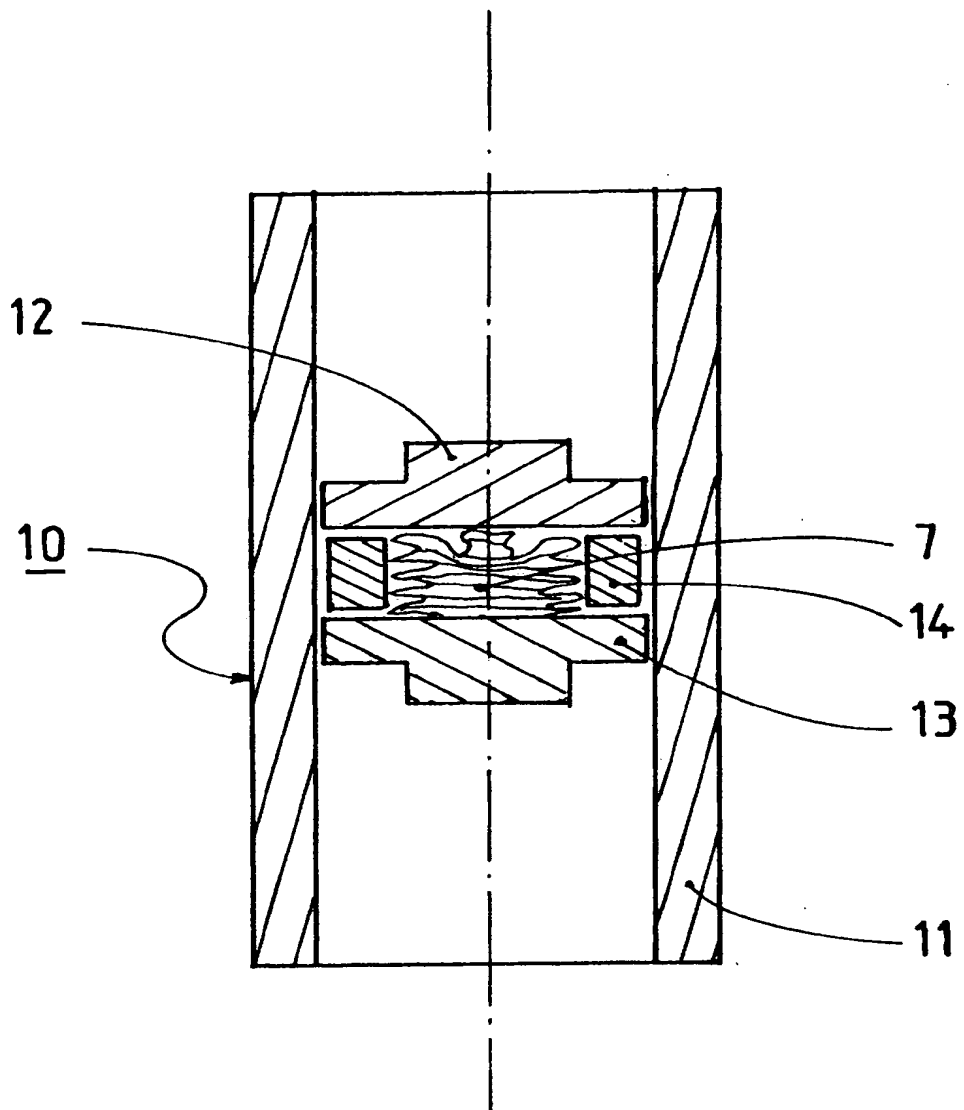


Fig: 8

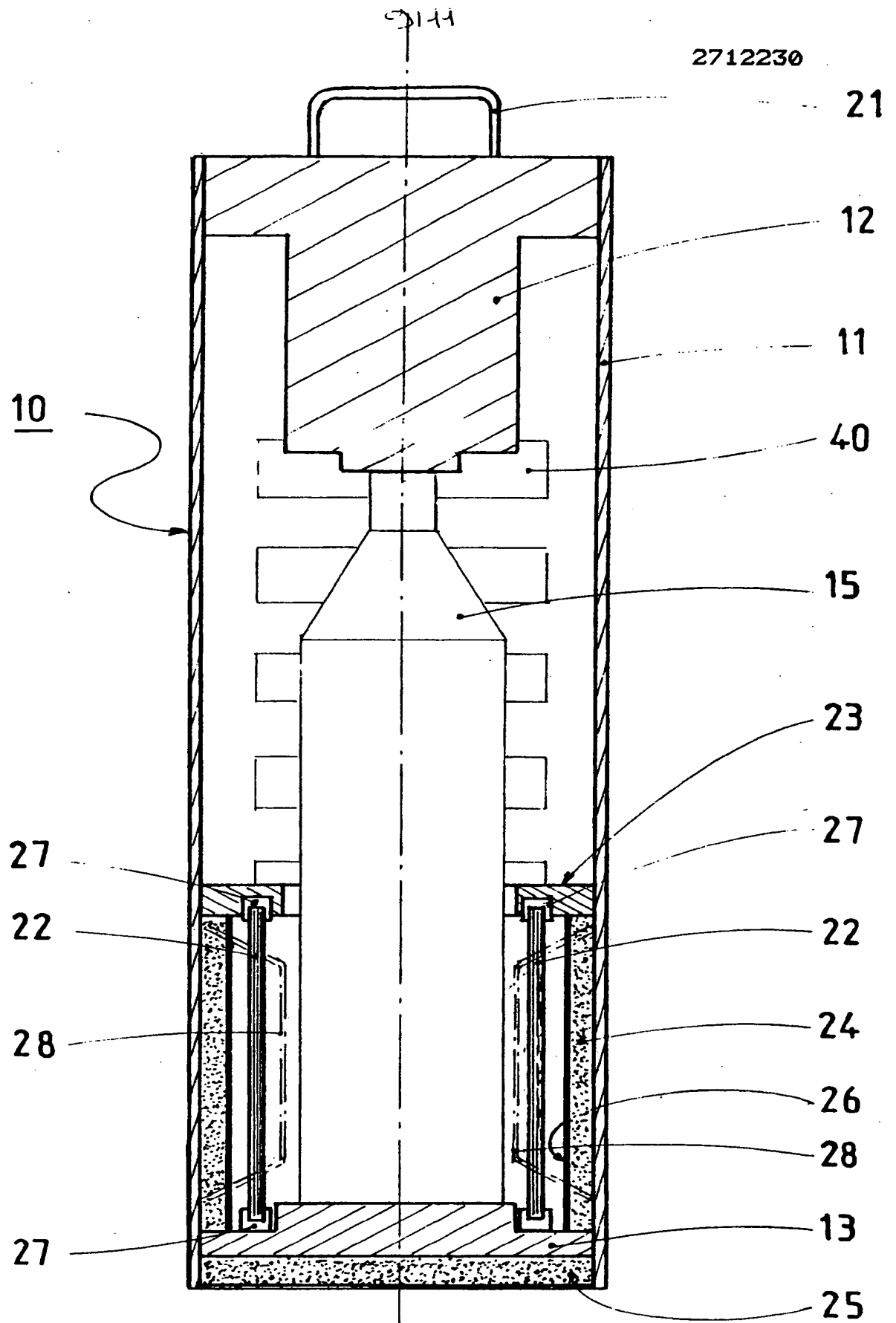


Fig: 9

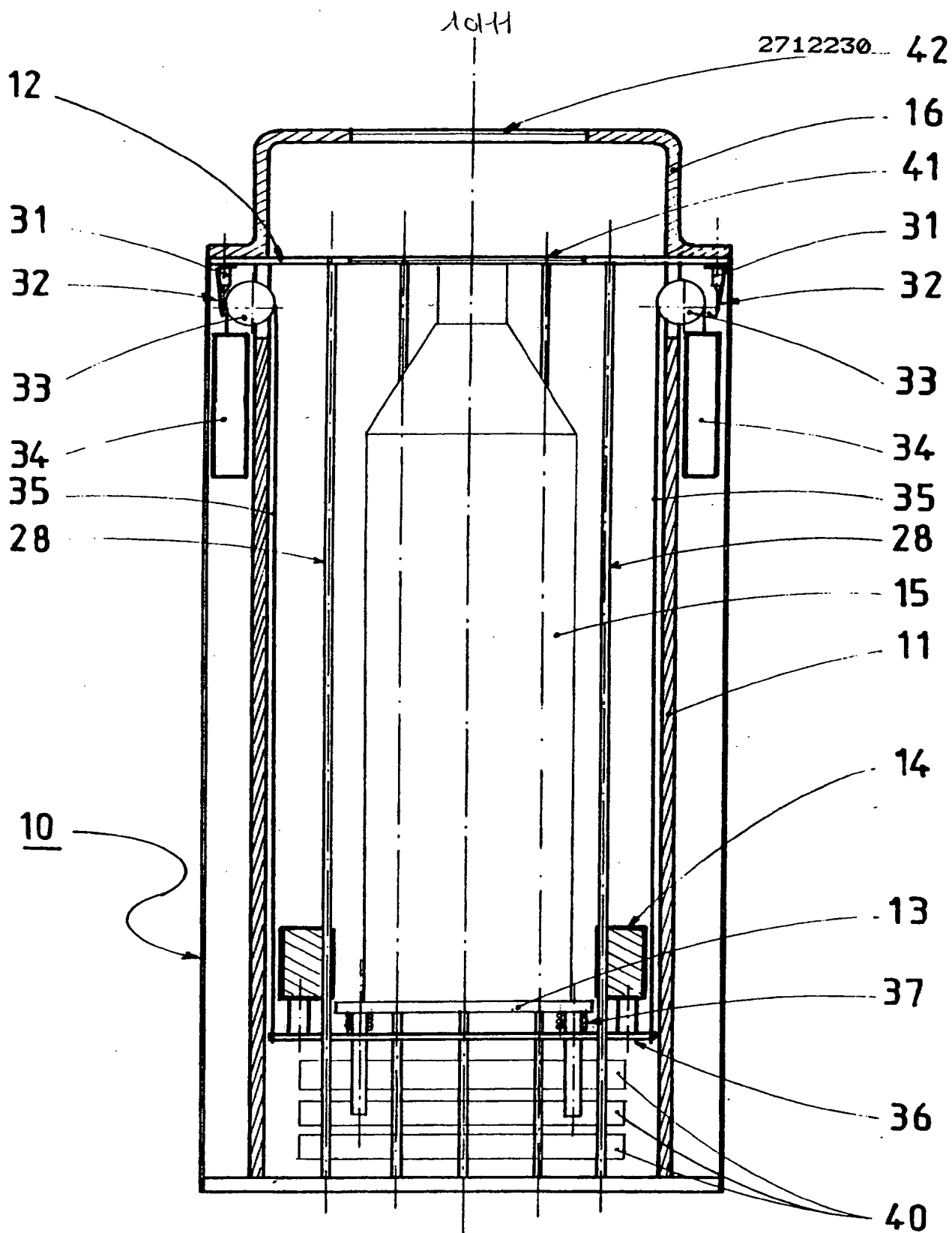
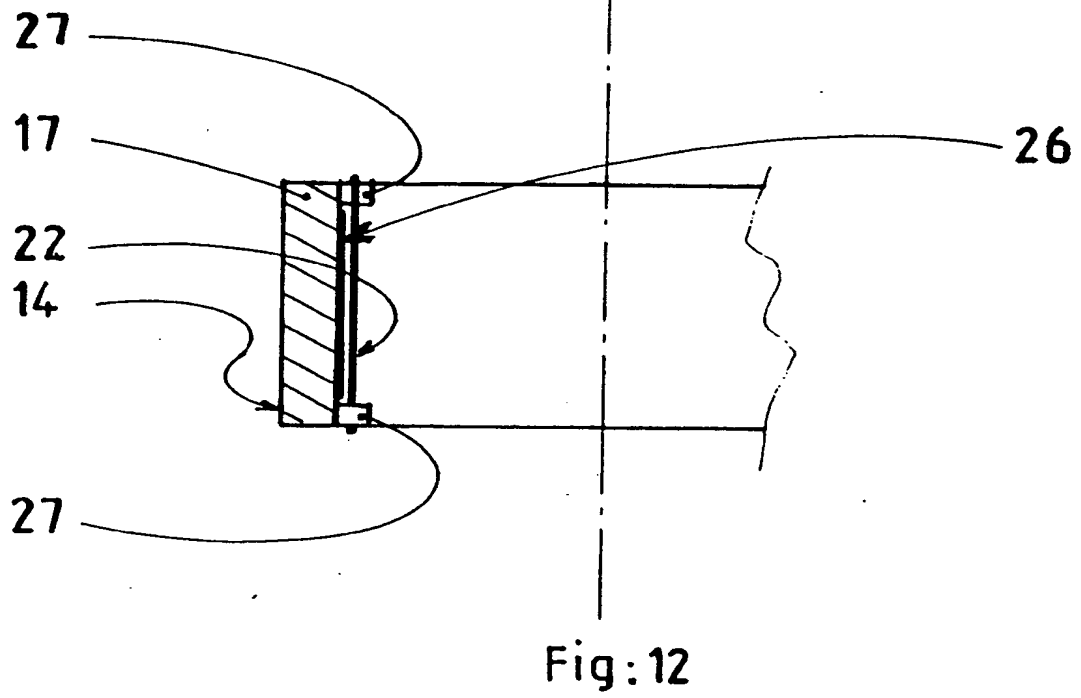
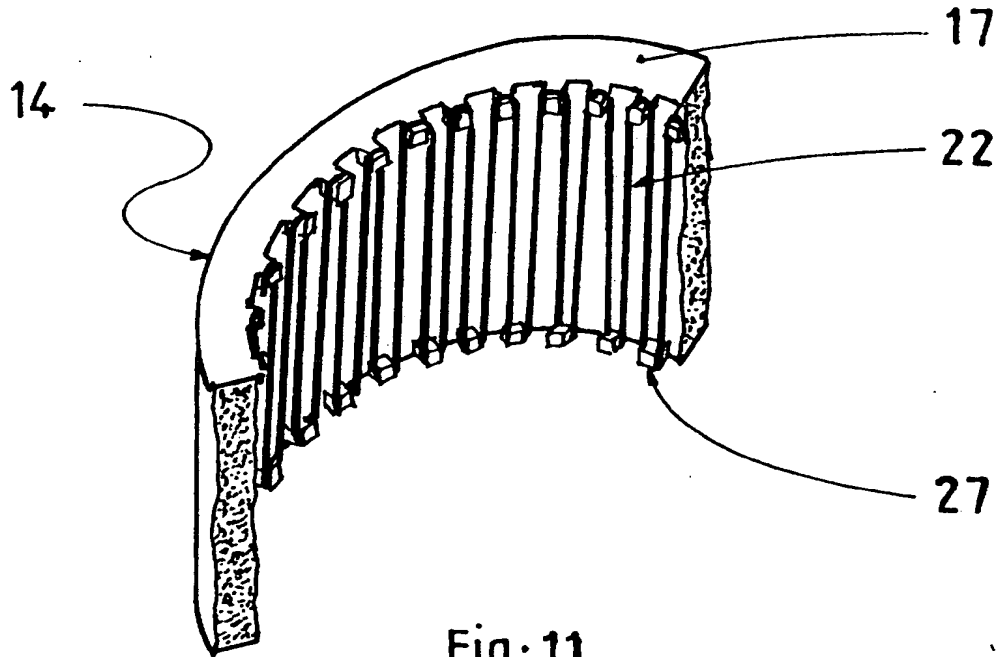


Fig: 10

1111



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 495341
FR 9313393

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	FR-A-2 673 390 (SALOMON)	1,2,4-6, 8
A	* le document en entier *	7

X	FR-A-2 668 732 (DUCRUEZ)	1,2,5
	* le document en entier *	

X	FR-A-2 596 688 (PRIEUR)	1
A	* le document en entier *	3

		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		B29B B30B
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
18 Juillet 1994		Voutsadopoulos, K
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons A : membre de la même famille, document correspondant		